

УЛААНБААТАР ХОТЫН НОГООН БҮС ОРЧМЫН МОДЛОГ ИДЭШТ ЦОХЫН БҮЛГЭМДЛИЙН БҮТЭЦ

Б. Батчөдөр¹ Н. Цагаанцоож² Д. Ганбат³ Д. Цэндсүрэн⁴

^{1,2,3,4}*Institute of Geography and Geoecology MAS, Ulaanbaatar, Mongolia,
Division of Forest Resource and Forest Protection*

Abstract

Larch forests in Green zone of Ulaanbaatar city are under strong antropogenic pressure. Information on the community structure of saproxylic beetle in Mongolia is relatively scarce. Result of studies on species composition, abundance and community structure of beetles have found in degraded forests in the Green belt of Ulaanbaatar city, Mongolia in the last year. The forest sites consisted of typical mixed birch and larch (OBU), burnt-dried forest (KHA), burnt-logged larch forest (TKH), larch forest damaged by pest insects (KHU), burnt larch forest (SHK), and burnt mixed pine and cedar (NHT). Window trap observed insects yielded 1396 individuals representing 46 species from 19 insect families. The species abundance, richness, and diversity of beetle in burned site that is Khandgait was higher than that at other forest. There was significantly difference (ANOVA $F=4.04$, $p=0.02$) between species richness of beetle in the forest sites. Also, the species diversity of beetles in different forest habitats differed significantly (ANOVA $F=31.4$, $p=0.0001$). Most of the dominant saprophagous species, such as: *Antaxia quadripunctata* L, *Buprestis haemorrhoidalis sibiricus* Fleis, *Trichodes irtutensis* Laxm, *Necrophorus investigator* Rtt, *Pissodes pini* L, *Judolia sexmaculata* L, are widespread.

Keywords: *Coleoptera, species abundance, species diversity, dominance, evenness, hole of beetle*

Оршил. Сафроксилофаг организмууд нь хөгжлийнхээ зарим үед үхсэн болон хатаж байгаа моддын эд болон модны хожуулд суурьшиж, харин бие гүйцсэн үедээ зарим зүйл нь цэцэгт ургамлаар хооллодог [3; 9]. Эдгээр зүйлийн шавжууд нь ойн нийт зүйлийн баялагийн дийлэх хувийг эзэлдэггүй ч ойн экосистем дэхь шим тэжээлийн бодисын эргэлт, задралын процессд чухал үүрэг гүйцэтгэдэг [8; 5].

Сүүлийн жилүүдэд Улаабаатар хотруу чиглэсэн хүн амын их нүүдэл, хотын ногоон бүсэд зуншиж өвөлждөг айлуудын суурьшилт, зуслангийн газрууд, рекраци ашиглалт зэрэг үйл ажиллагааны нөлөөллийн улмаас Улаанбаатар хотын Ногоон бүсийн экосистемийн унаган төрх алдагдахаас гадна, мод бэлтгэл түймэр багагүй явагдсан. Түймэр нь үхсэн болон хаягдал модыг бий болгодог учраас организмын тархалтын хүрээнд чухалаар нөлөөлж, их хэмжээний доройтсон болон хатаж байгаа модны массыг бий болгодог [4]. Ойн ценозын тэнцвэрт байдал алдагдсаны улмаас модлог идэшт зүйлүүдийн амьдрах орчны тохиромжтой нөхцөл бүрдэж, модлогийн хэрэгцээт чанарт физиологийн болон техникийн хөнөөл учруулдаг байна. Модлог идэшт шавж байгалийн биоценозод тодорхой тоо хэмжээгээр байнга оршин байж, модны задралыг түргэсгэж, бодис энергийн солилцоонд чухал үүрэгтэй оролцдог. Гэвч хэт олширсон үедээ модыг олноор хатан хуурайшуулж ценозын тэнцвэрийг илэрхий алдагдуулдаг байна. Оросын эрдэмтэн Яновский манай орны дендрофаг шавжийн зүйлийн бүрэлдэхүүн, идэш тэжээл,

экологийн ангилал, тархалтын тойм судалгааг хийсэн [2]. Харин Улаанбаатар хотын ногоон бүсийн модлог идэшт цохын бүлгэмдлийг дагнан судалсан судалгаа ховор юм. Бид бүлгэмдлийн үзүүлэлтүүд түймэрт өртөж, давхар огтлолт явагдсан талбай буюу Төр Хурхын ойд хамгийн өндөр үзүүлэлттэй байх магадлалтай хэмээх таамаглал дэвшүүлсэн.

Судалгааны аргазүй, ашигласан материал, боловсруулалт

Улаанбаатар хотын Ногоон бүсэд байрлах Богд Хан уулын Шажин хурх (түймэрт өртөж хатсан шинэсэн ой), Төр хурх (түймэрт өртөж, мод огтлолт явагдсан шинэсэн ой), Нүхт (түймэрт өртсөн холимог ой), Хүрэлтогоот (навч шилмүүсний шавжинд идэгдэж, хатсан шинэсэн ой), Ойн булаг (зуслангийн дэргэдэх нарс зонхилсон ой), Хандгайт (түймэрт өртөж, цэвэрлэгээ хийгдсэн ой) зэрэг талбайнуудад 2014 онд судалгааг явуулав. Талбай тус бүрд 3 ширхэг нийт 18 ш window trap-цонхдох урхийг хавар 6 сард байрлуулж 7 болон 9 саруудад дээжний тооллогыг хийв.

Ургаа модны 1.5 м өндрийн хэсэгт дэхь цохын гаргасан нүхний тооллогын дээжийг авсан. Цохын нүхийг тоолохдоо зонхилох овгийн гаргасан нүхний хэлбэрээр тодорхойлно. Тухайлбал: мөлгөр цохын нүх D-хэлбэрийн зуувандуу, эвэрт цохын нүх дугуй, холтосч цохынх жижиг дугуй, эв сүүлтийнх эгц дугуй хэлбэртэй байна.

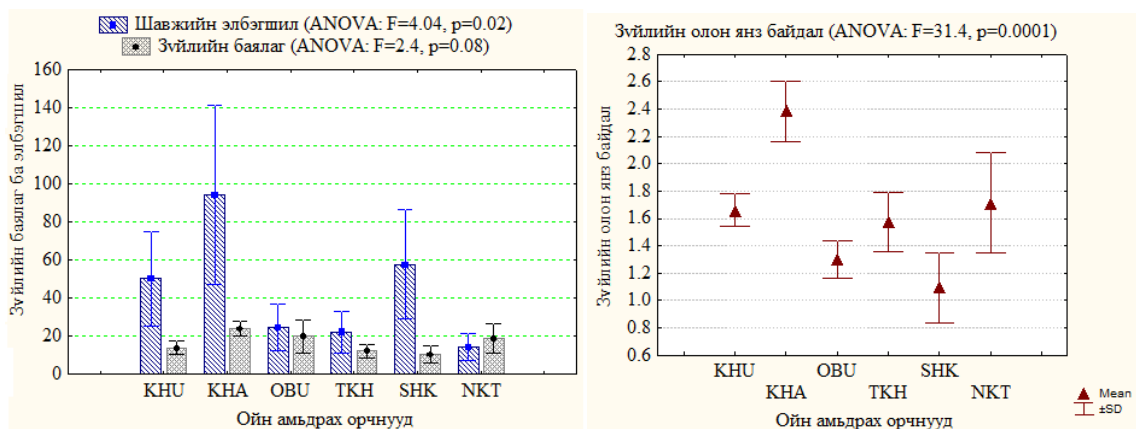
Хээрийн судалгааны явцад цуглуулсан дээж, материалуудыг (хэрэглэхүүн) 40x40 өсгөлттэй гэрлийн микроскоп ашиглан Н.Н Плавильшиков (1950), П.А. Лера, Алексеев, Э.Я. Берлов, Е. Л. Гурьева, А.Б. Егоров, О.И. Калинина, Г.О. Криволуцкая, О.Л. Крыжановский, Г.Ш. Лафер, В.Д. Логвиновский, Л.Н. Медведев, Н.Б. Никитский, Г.В. Николаев, А.Б. Рывкин, А.Г. Шатровский (1989), Нэнойжав, Намхайдорж Б (2007), П.С. Спесивиев (1913) нарын тодорхойлох бичиг болон бусад ангилалзүйн холбогдолтой ном зохиол, бүтээлүүдийг баримтлан тодорхойлж, тэдгээрийн ихэнхийг зүйлийн түвшинд тодорхойлов. Цуглуулагдсан мэдээ, өгөгдөлд тулгуурлан дараах үзүүлэлтүүдийг гаргалаа. Үүнд: Цохын зүйлийн олон янз байдлыг *Shannon Weiner's index*-ээр, зүйлийн баялгийг ACE-н утгаар, жигд байдлын индексийг *Evenness*-ийн утгаар, цохын суурьшилтын онцлогийг 2 түвшинтэй вариансын анализаар, доминант байдлыг Я. Болягийн боловсруулсан аргаар тус тус боловсруулав.

Судалгааны үр дүн

Улаанбаатар хотын ногоон бүсийн судалгаа явуулсан газруудаас илэрсэн модлог идэшт цохын ангилал зүйн бүлгүүдийн харьцааг авч үзвэл мөлгөр цохын (*Buprestidae*) овог хамгийн их хувь буюу 22%, сэгч цох (*Silphidae*) 16%, эрэн цох (*Cleiridae*) 15%, эвэрт цох (*Cerambycidae*) 14%-тайгаар зонхилон тохиолдож байна. Үлдсэн хувийг (33%) бусад овгийн цохууд эзэлж байна.

Бүлгэмдлийн бүтцийн үзүүлэлтүүд

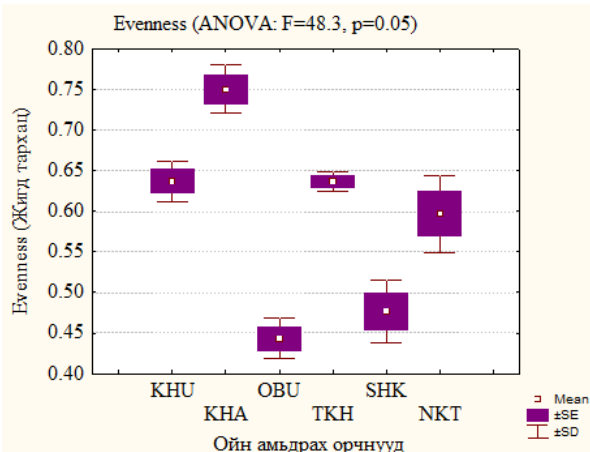
Ойн амьдрах орчин тус бүрд байрлуулсан урхинд орсон хатуу далавчтаны багийн бүрэлдэхүүн, бүлгэмдлийн бүтцийн анализын дүнгээс авч үзэхэд цохын тоо толгой Хандгайтын шаталтын зэргээрээ хүчтэй ангилалд хамаарах түймэрт өртсөн ойд хамгийн өндөр ($Ind=94$) байхад Нүхтийн амны ойд хамгийн бага байна. Харин зүйлийн баялаг Ойн булаг Ойн булагт болон Хандгайтын ($ACE=19.2$) ойд ойролцоо буюу хамгийн өндөр гарч, Шажин хурхад бага үзүүлэлттэй гарсан байна. Түүнчлэн зүйлийн олон янз байдал мөн Хандгайтад ($H=2.1$) өндөр үзүүлэлттэй байна. Цохын багийн хувьд дээрх амьдрах орчнуудад 1 болон 2 бодгалаар тохиолдсон зүйлүүдийг тайлбарлахад ихэнх амьдрах орчнуудад 3-5 зүйл 1 бодгалаар тархсан байхад Төрх хурхад 2 бодгалаар тохиолдсон зүйл 2 байв (график 1).



1 дүгээр тахирмаг. Модлог идэшт хатуу далавчит цохын зүйлийн олон янз байдал (KHU-Хүрэлтогоот, KHA-Хандгайт, OBU-Ойн булаг, TKH-Төрхурх, SHK-Шажин хурх, NHT-Нүхт)

Цохын зүйлийн олон янз байдал дээрх ялгаатай амьдрах орчнуудад хир ялгаатай тархсаны статистик анализаар шалгахад мэдэгдэхүйц ялгаатай ($F=31.4$, $p<0.02$) байна (график 1). Мөн цохын элбэгшил хүчтэй ялгаатай ($F=4.4$, $p=0.0001$) байна

Модлог идэшт цохуудын бүлгэмдлийн жигд тархацыг биотоп тус бүрээр илэрсэн зүйлүүдийн олон янз байдлын үзүүлэлт дээр тулгуурлаж гаргасан. Эндээс үзэхэд түймэрт өртсөн Хандгайтын ойд жигд тархалтын индекс хамгийн өндөр үзүүлэлттэй гарч, Ойн булагт хамгийн бага илрэв. Судалгаа явуулсан талбайнууд хоорондоо шавжийн тархалтаараа ялгаатай ($F=48.3$, $p=0.05$) байна (график 2).



2 дугаар тахирмаг. Бүлгэмдлийн жигд тархац (KHU-Хүрэлтогоот, KHA-Хандгайт, OBU-Ойн булаг, TKH-Төрхурх, SHK-Шажин хурх, NHT-Нүхт)

4.3 Доминант байдал буюу цохын тохиолдоц

Ногоон бүс орчмын цохын зүйлүүдийн доминантуудыг буюу янз бүрийн биотопуудад тохиолдох цохуудын тохиолдоцыг нь тоо толгойн үзүүлэлт дээр үндэслэн дараах 3 үзүүлэлтээр гаргасан болно. Судалгааны талбайнууд дахь цохын доминант байдлын утга: (●)>10%, (○) 3.2-9.9%, (Δ)1-3.1%. Энэ үзүүлэлтүүдээр тооцож гаргахад бүлгэмдэл дэхь аль

нэгэн зүйлийн бодгалийн тоо тухайн бүлгэмдэл дэхь нийт зүйлүүдэд хамаарагдах бодгалийн тооны хэдэн хувийг эзэлж байгаагаар нь ангилав.

Шажин хурхын түймэрт өртсөн ойд *Antaxia quadripunctata* L зүйл доминант, түүнчлэн Төр Хурхын сул эрчимтэй түймэрийн ул мөртэй, мод огтолсон талбайд *Antaxia quadripunctata* L, *Trichodes irtutensis* Laxm зүйл, Хүрэлтогоотын хатсан ойд *Antaxia quadripunctata* L, *Buprestis haemorrhoidalis sibiricus* Fleis, *Trichodes irtutensis* Laxm зүйл, Хандгайтын хүчтэй шаталтын зэрэгтэй цэвэрлэгээний огтлолт хийсэн ойд *Antaxia quadripunctata* L, *Necrophorus investigator* Rtt, Ойн булагийн гадны механик нөлөөлтэй ойд *Scolytidae*, *Pissodes pini* L зүйл тус тус доминант байдалтай буюу нийт зүйлийн 10-с дээш хувийг эзлэн тохиолдож байна. Эндээс харахад *Antaxia quadripunctata* L мөлгөр цох хамгийн өргөн тархалттай болох нь харагдаж байна.

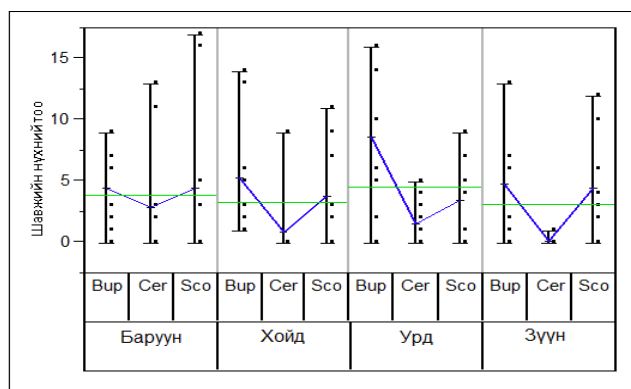
Харин (○) 3.2-9.9%-тай дэд доминант хэлбэрээр тохиолдсон зүйлүүдийн хувьд авч үзэхэд Шажин хурхад *Judolia sexmaculata* L, Төр хурхад *Tetropium castaneum* L, Хүрэлтогоотод *Chrysobothris chrysostigma* L, *Anoplodera sequensi* Rtt зэрэг иш холтосны болон *Necrophorus investigator* Rtt-махчин идэшт цохууд тохиолдож байна. Харин Хандгайтад *Antaxia quadripunctata* L, *Buprestis haemorrhoidalis sibiricus* Fleisch, *Chrysobothris chrysostigma* L зэрэг иш холтосны болон, *Trichodes irtutensis* Laxm, *Oeceoptoma thoracica* L, *Necrophorus investigator* Rtt махчин, сэгч цохууд, Нүхтийн аманд *Thanasimus rufipes* Brabm, *Antaxia quadripunctata* L цохууд тус тус субдоминант байдлаар тохиолдож байна.

Модлог ургамалд зонхилон суурьших 3 овгийн цохын нүхийг суурьшилтаар ангилан анализ хийв. Үүний үр дүнд модлог идэшт цохын нүх модны баруун, зүүн, урд, хойд гэсэн ялгаатай хэсэгт харилцан адилгүй тоологдсон хэдий ч статистикаар шалгаж үзэхэд модны 4 өөр хэсгүүдэд байрших нүх ялгаагүй ($F=0.7$, $p=0.5$) илрэв (график 3).

Цохын нүхний байршил болон овгийн ялгаа

1 дүгээр хүснэгт

Өгөгдөл	Чө/зэр	Кв нийлбэр	F Ratio	Prob > F
Байрлал	3	38.49167	0.7750	0.5105
Овог	2	396.15000	11.9636	<.0001
Байрлал * Овог	6	127.18333	1.2803	0.2724



3 дугаар тахирмаг. Зонхилох цохын овгийн суурьшлын онцлог

Харин овгоор хоорондоо хир ялгаатай байгааг тооцож үзэхэд мэдэгдэхүйц ялгаа ($F=11.9$, $p<0.0001$) илэрлээ. Мөн цохын нүхний тоонд тэдгээрийн байршил болон овгийн ангилал зүйн нөлөө статистикаар илэрсэнгүй ($F=1.2$, $p=0.2$) (хүснэгт 1).

Хэлэлцүүлэг

Оросын эрдэмтэн Яновский манай орны дендрофаг шавжийн зүйлийн бүрэлдэхүүн, идэш тэжээл, экологийн ангилал, тархалтын тойм судалгааг хийж, Хэнтий нурууны өмнөд районоос 49 зүйл дендрофаг шавжийг илрүүлсэн байна [2].

Харин бидний хотын ногоон бүсэд 2014 онд хийсэн 1 жилийн судалгаагаар 46 зүйл илэрлээ. Бид модлог идэшт цохын зүйлийн олон янз байдал, тоо толгой буюу элбэгшлийн хувьд түймэрт өртөж, давхар мод бэлтгэл явагдсан ой буюу Төр хурхын ойд хамгийн өндөр байх магадлалтай гэж үзсэн. Гэтэл судалгааны үр дүнд Хандгайт буюу түймэрт өртөж, хатан, улмаар ойн аж ахуйн арга хэмжээ явуулсан ойд бүлгэмдлийн бүтэц хамгийн өндөр үзүүлэлттэй илэрсэн. Энэ нь нэг талаас модлог идэшт цохын фауны олон янз байдлыг түймэр дэмжиж байна гэж дүгнэж болох ч нөгөө талаар Хүрэлтогоотын навч шилмүүсний шавжинд идэгдэж, хатсан ойтой харьцуулахад модны чанар болон тухайн ойн амьдрах орчнуудын таксацийн үндсэн үзүүлэлт, бусад хүчин зүйлүүдээр тайлбарлагдаж болох юм [6].

Түүнчлэн Улаанбаатар хотын ногоон бүсийн зарим модлог идэшт цохын фаун нь түймэр болон навч шилмүүсний шавжинд идэгдэж доройтсон ойн моддыг төлөв байдлаас ихээхэн хамаарч болох талтай. Энд ойн энтомологичдийн сонирхлыг ихээр татдаг *Scolytinae*, *Buprestidae*, *Cerambycidae* зэрэг овгийн ихэнх зүйлүүд тохиолдож байна.

Модлог идэшт цохуудын бүлгэмдлийн жигд тархацыг биотоп тус бүрээр илэрсэн зүйлүүдийн олон янз байдлын үзүүлэлт дээр тулгуурлаж гаргасан. Жигд тархац нь амьдрах орчны нөхцлийн хувьд тухайн биотоп нь нийт зүйлүүдэд хир тохиромжтой эсэхийг илэрхийлдэг үзүүлэлт юм [7]. Зүйлүүдийн тархалтын жигд байдлын тархацийн индекс (Evennes) 1 рүү тэмүүлж байвал өндөр буюу харьцангуй жигд тархалттай байна гэсэн үг [1]. Эндээс үзэхэд түймэрт өртсөн Хандгайтын ойд модлог идэшт цохууд жигд тархалттай буюу харьцангуй тогтвортой бүлгэмдэл байна.

Дүгнэлт

Доройтсон ойн амьдрах орчныг даван туулах, тэсвэрлэхэд зохилдон *Cerambycidae*, *Buprestidae*, *Scolytidae* зэрэг овгийн модлог идэшт цохууд идэш тэжээлийн хувьд давуу байр суурь эзэлж, биоиндикатор болж байна.

Судалгааны үр дүн үндсэн 6 талбайд статистикийн хувьд нилээд ялгаатай дүнг үзүүлсэн нь тухайн ойн амьдрах орчны үзүүлэлт болон моддын төлөв байдлаараа ялгаатай болохыг илтгээд зогсохгүй ксилофаг цохууд нь хатсан моддтой хуурай амьдрах орчныг шүтэж байршин амьдардагийг харуулж байна.

Түймэрт өртсөн Хандгайтын ойн талбайн хатуу далавчит цохууд жигд тархалттай буюу харьцангуй тогтвортой бүлгэмдэл байна. Өөрөөр хэлбэл энэ амьдрах орчны орон зай нь модлог идэшт цохуудын зүйлүүдийн харьцангуй тохиромжтой амьдрах орчин нь болж байна. Мөлгөр цохын хэд хэдэн зүйл доминант болон дэд доминант байдлаар тохиолдож байгаа нь шинэсэн ойн амьдрах орчны доройтол бол мөлгөр цохын хувьд илүү таатай орон зай болж байна.

Энэ судалгаа бол зөвхөн нэг жилийн судалгааны үр дүн, цаашид судалгааны хүрээг нэмэгдүүлэх, талбайг нэмж сонгох, түймэр болон бусад хүчин зүйлийн нөлөөллийг судлах

шаардлагатай. Ингэснээр хатуу далавчит цохын судалгааг хүрээлэн буй орчны өөрчлөлтийн мониторингийн судалгаа болон ойн менежментийн үйл ажиллагаанд тусгах боломжтой юм.

Талархал

Энэхүү судалгааны ажил нь Ойн нөөц, ой хамгааллын салбарын 2014-2016 онд хэрэгжүүлж буй “Улаанбаатар хотын Ногоон бүсийн Ойн экосистем” сэдэвт суурь судалгааны төслийн хүрээнд хийгдсэн 2014 оны судалгааны үр дүн бөгөөд уг судалгааг амжилттай хийж гүйцэтгэхэд бүхий л нөхцөл бололцоог хангаж, дэмжиж тусалж байсан сэдвийн удирдагч Д. Цэндсүрэн болон салбарынхаа хамт олонд талархал илэрхийлье.

Ашигласан ном, зохиол

1. Кребс Ч., 2001. Экологи: Тархалт элбэгшлийн сорилын судалгаа. 5 дахь хэвлэл. Сан Франциско, Калифорния. х 449-537
2. Яновский В. Н., 1977. Насекомые-дендрофаги Монголии. Насекомые Монголии Выпуск 5. Ленинград. С-30-59.
3. Cocciufa C., Gerth W., Luiselli L., Zan L.R.D., Cerretti P., Carpaneto G. M., 2014. Survey of saproxylic beetle assemblages at different forest plots in central Italy. *Bulletin of Insectology* 67(2): 295-306, p-296-306.
4. Deborah G. McCullough., Richard A. Werner., David Neumann., 1998. Fire and insects in Northern and Boreal forest ecosystems of North America, Michigan. *Annu. Rev. Entomol.* 1998. 43: p 107–127.
5. Grove S.J., 2002b. Saproxylic insect ecology and the sustainable management of forests. *Annual Review of Ecology and Systematics* 33:1–23. CrossRef.
6. Johansson T., 2006. The conservation of Saproxylic beetles in Boreal forest: Importance of forest management and dead wood characteristics. Doctoral thesis Swedish University of Agricultural Sciences Ymea. p-7.
7. Hurlbert Stuart H., 1971. The nonconcept of Species Diversity: A Critique and Alternative Parameters. *Ecology, America*. Volume 52, Issue 4 (Jul., 1971), p 577-586.
8. Siitonen, J. (2001): Forest management, coarse woody debris and saproxylic organisms: Fennoscandian boreal forests as an example. *Ecological Bulletins* 49: 11-41